

**PROBLEMY
NIEKONWENCJONALNYCH
UKŁADÓW ŁOŻYSKOWYCH**

ZBIÓR PRAC KONFERENCYJNYCH

pod redakcją
Jana BURCANA

Zakład Geometrii Wykreślnej i Rysunku Technicznego
Instytutu Konstrukcji Maszyn Politechniki Łódzkiej

Łódź, 09-10 maja 1995

Spis treści

| | |
|--|---|
| J. Burcan: Od Komitetu Organizacyjnego | 7 |
|--|---|

CZEŚĆ I EKSPLOATACJA, BADANIA I DIAGNOSTYKA

| | |
|---|-----|
| J. Kiciński: Niekonwencjonalne metody obliczania węzłów łożyskowych. | 11 |
| Z. Rymuza: Mikrołożyska. | 21 |
| J. Janowska: Analiza metrologiczna wyników badań na przykładzie łożysk ślizgowych. | 28 |
| Z. Gosiewski, T. Grzegorzczak, K. Falkowski: Badania modelowe łożyska magnetycznego. | 33 |
| J. Burcan, A. Jezierski: Automatyczna regulacja układu zasilania łożyska wzdłużnego. | 39 |
| J. Łunarski, J. Sęp: Układy łożyskowe z czopem z powierzchniową warstwą dwuskładnikową. | 47 |
| M. Styp-Rekowski: Wybrane zagadnienia łożyskowania pojazdów jednośladowych. | 53 |
| A. Nowakowski, W. Osipiuk: Problemy realizacji napięcia wstępnego jednorzędowych łożysk tocznych poprzeczno-wzdłużnych. | 57 |
| W. Osipiuk, J. A. Nowakowski: Możliwości wykorzystania właściwości reologicznych metali w ułożyskowaniach. | 62 |
| R. Wolny: Rozdział parametrów konstrukcyjnych zespołu wrzecionowego obrabiarki. | 65 |
| S. Waczyński: Łožyskowanie wałka z zastosowaniem skośnych łożysk tocznych oraz elementu sprężystego. | 71 |
| Z. Lawrowski: Bezobsługowe łożysko ślizgowe. | 75 |
| L. Dąbrowski, M. Wasilczuk: Uwagi na temat dokładności modeli obliczeniowych hydrodynamicznych łożysk wzdłużnych. | 82 |
| J. Szkurlat: Tribologiczne aspekty zmniejszenia oporów ruchu w węzłach tarcia układu tłokowo-korbowego. | 89 |
| A. Bator, W. Piekoszewski, M. Szczerek, W. Tuszyński, M. Wiśniewski: Badania porównawcze własności tribologicznych materiałów ceramicznych. | 93 |
| A. Dziurski, L. Kania, E. Mazanek: Problematyka wyznaczania obszaru dopuszczalnych obciążeń łożysk tocznych wieńcowych. | 98 |
| J. Burcan, J. Girtler: Podejmowanie decyzji eksploatacyjnych przy znanej wiarygodności diagnozy o stanie technicznym łożysk urządzeń. | 103 |
| J. Burcan, J. Lewandowski, K. Siczek: Wykorzystanie analizy luzów łożyskowych w profilaktyce stanów awaryjnych maszyn. | 107 |

CZĘŚĆ II

PROBLEMY ŁOŻYSKOWAŃ BIOMECHANICZNYCH

| | |
|--|-----|
| K. Jaworek, B. Jędrzejewski: Kinematyka stawu biodrowego i kolanowego podczas normalnego chodu człowieka. | 115 |
| J. Cwanek, M. Korzyński: Próba komputerowej symulacji stawu biodrowego. | 126 |
| M. Paściak, J. Doniec, R. Wąsik: Materiałowe powikłania endoprotezoplastyki stawu biodrowego. | 131 |
| J. Burcan, E. Łuczak, M. Prosnak: Biomechaniczne aspekty działania przegubowych węzłów protez kończyn dolnych. | 135 |
| J. Burcan, E. Łuczak, M. Prosnak: Hydrauliczne, pneumatyczne i elektryczne węzły przegubowe w protezach kończyn dolnych. | 143 |

CZĘŚĆ III

BADANIE WPLYWU DODATKÓW EKSPLOATACYJNYCH

| | |
|---|-----|
| A. Kulczycki: Problemy stosowania dodatków eksploatacyjnych. | 151 |
| J. Burcan, W. Jabłoński: Własności tribologiczne smarów z dodatkiem Metalonu. | 156 |
| R. Marczak, Guzik: Istota, model i możliwości wykorzystania zjawiska Garkunowa w technice. | 159 |
| A. Laber, S. Laber: Własności smarne olejów przekładniowych modyfikowanych dodatkami niskotarciowymi miedziowymi. | 167 |
| E. Walicki, A. Walicka, T. Karpiński: Parametry mechaniczne wielokrzywkowego łożyska stożkowego smarowanego ferrocieczą. | 175 |
| P. Kopčánsky, J. Kovač, I. Sargankova, M. Koneracka, V. Kellnerova, D. Horvath, V. Švidroň, T. Tima: Magnetic and magnetic flux exclusion properties of superconductive / fine ferrimagnetic powder composites. | 183 |
| J. Burcan, P. Kopčánsky, M. Koneracka, K. Krzanowski, M. Sobczak, V. Zavišova: Badania eksperymentalne łożysk smarowanych środkami magnetycznie aktywnymi. | 187 |

Problemy niekonwencjonalnych układów łożyskowych stają się coraz częściej spotykanymi zagadnieniami towarzyszącymi projektowaniu, wytwarzaniu i eksploatacji wielu nowoczesnych maszyn i urządzeń. Wynikają one z faktu poszerzania się zakresu nietypowych warunków pracy spowodowanych rozwojem nowych technik wytwarzania maszyn, sprzętu powszechnego użytku, osprzętu komputerowego, urządzeń kontrolno-pomiarowych, specjalistycznego sprzętu i aparatury medycznej i innych. Zagadnienia związane z nietypową budową, nietypowymi warunkami eksploatacji mobilizują liczne rzesze inżynierów i badaczy do poszukiwania niekonwencjonalnych sposobów przenoszenia obciążeń.

Łożyska i ich układy powinny zapewniać dokładne pozycjonowanie łożyskowanych elementów, podczas długich, bezawaryjnych okresów eksploatacji. Zmienność warunków pracy, niezależnie od rozwiązania konstrukcyjnego, technologii wykonania, rodzaju użytych materiałów i środków smarnych, decyduje o rodzaju tarcia w strefie styku. Idealem jest smarownie płynne. Występuje ono w wielu łożyskach, lecz najczęściej spotykanym jest tarcie mieszane lub graniczne. Tarcie mieszane występuje, podczas rozruchu i odstawiania maszyn, nawet w łożyskach, które w tzw. ustalonych warunkach pracy mają zapewnione smarowanie płynne. Smarowanie płynne, chociaż optymalne, niesie szereg problemów, związanych z dynamiką wirujących elementów, zwłaszcza w dużych maszynach, takich jak np. turbogeneratory.

Referaty zgrupowano w trzech częściach tematycznych. Część I - poświęcono eksploatacji, badaniom i diagnostyce, część II problemom łożyskowań biomechanicznych, zaś część III - badaniom wpływu dodatków eksploatacyjnych.

W części I, obok problemów związanych z doбором materiałów tribologicznych omówiono także zagadnienia związane z kształtowaniem roboczych powierzchni panewek i czopów oraz zagadnienia niekonwencjonalnych metod obliczania węzłów łożyskowych. Także wybrane zagadnienia związane z pracą niektórych łożysk tocznych okazują się niekonwencjonalnymi.

Bardzo interesujące są zagadnienia związane z pracą miniaturowych ślizgowych, poprzecznych i wzdłużnych, łożysk stosowanych w mikrosystemach. Bardzo różniące się, od tych ostatnich, wymiarami wielkogabarytowe bezobsługowe łożyska maszyn i urządzeń mają podobnie ciekawe i zarazem trudne problemy związane z ich smarowaniem.

Opracowania nowych rozwiązań mają na celu, obok uzyskiwania dobrych efektów technicznych, poszukiwanie bardziej ergonomicznych i bezpiecznych układów eksploatacyjnych.

Nową tematyką, uprawianą od niedawna w Polsce, są zagadnienia związane z łożyskami magnetycznymi. Dzięki konferencji okazało się, że jest ona uprawiana w różnych ośrodkach naszego kraju. Należy wierzyć, że wymiana doświadczeń podczas konferencji przyczyni się do szybszego rozwiązania wielu ciekawych i zarazem trudnych problemów łożysk magnetycznych, zwłaszcza związanych z monitorowaniem szczeliny i regulacją położenia wirujących elementów.

W części II znalazły się bardzo interesujące zagadnienia związane kinematyką naturalnych łożysk, jakimi są staw biodrowy i kolanowy. Podjęto także próbę symulacji komputerowej oraz problemy endoprotezoplastyki stawu biodrowego i zagadnienia związane z węzłami protez kończyn dolnych. Badanie węzłów łożyskowych stosowanych w technikach medycznych, jest nie tylko bardzo atrakcyjną, ale jednocześnie trudną dziedziną tribologii, sprawiającą satysfakcję lekarzom i inżynierom, oraz ulgę cierpiącym pacjentom.

W części III, znalazły swoje miejsce zagadnienia doboru niekonwencjonalnych środków smarnych. Tematyka kilku referatów, zestawionych w tej części, omawia własności tribologiczne smarów wzbogacanych dodatkami uszlachetniającymi, w tym także dodatkami magnetycznie aktywnymi.

Kiedy dwa lata temu przystępowaliśmy do organizaowania pierwszej konferencji na temat Problemy niekonwencjonalnych układów łożyskowych wydawało się, że tematyką zainteresowane jest w Polsce nieliczne grono konstruktorów, badaczy, technologów i użytkowników. Sądząc po ilości referatów i wielości zagadnień obecnej II Konferencji można stwierdzić, że zainteresowanie ludzi zajmujących się badaniami, wytwarzaniem i eksploatacją nietypowych łożysk i ich układów będzie w przyszłości wzrastać. Pragniemy aby konferencja odbywała się cyklicznie, co dwa lata. Życząc uczestnikom obecnej II Konferencji owocnych obrad i wymiany doświadczeń serdecznie zapraszamy do wzięcia udziału w następnych konferencjach.